

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2002-141835

(P2002-141835A)

(43) 公開日 平成14年5月17日 (2002.5.17)

(51) Int.Cl.

H 0 4 B 1/707
7/02

識別記号

F I

H 0 4 B 7/02
H 0 4 J 13/00

テマコード (参考)

Z 5 K 0 2 2
D 5 K 0 5 9

審査請求 有 請求項の数 4 O L (全 8 頁)

(21) 出願番号 特願2001-241154(P2001-241154)

(22) 出願日 平成13年8月8日 (2001.8.8)

(31) 優先権主張番号 特願2000-252621(P2000-252621)

(32) 優先日 平成12年8月23日 (2000.8.23)

(33) 優先権主張国 日本 (J P)

(71) 出願人 000004237

日本電気株式会社

東京都港区芝五丁目7番1号

(71) 出願人 392026693

株式会社エヌ・ティ・ティ・ドコモ

東京都千代田区永田町二丁目11番1号

(72) 発明者 大菅 道広

東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株式会社内

(74) 代理人 100078237

弁理士 井出 直孝 (外1名)

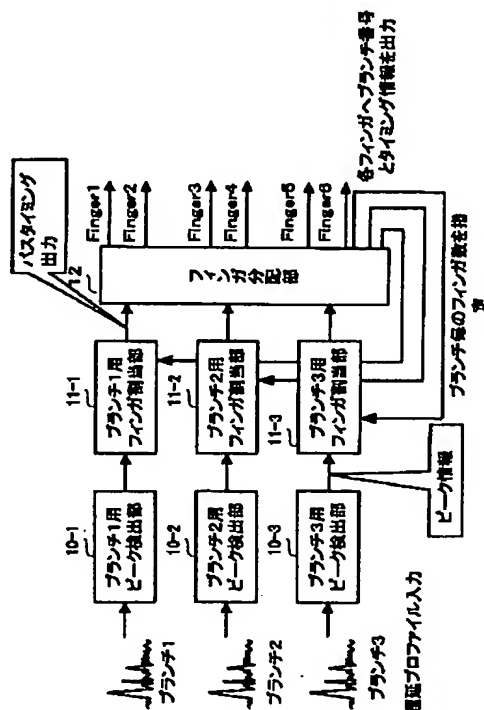
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 CDMA受信装置およびCDMA受信方法

(57) 【要約】

【課題】 ブランチ信号の追加および削除時の瞬断をなくする。ハンドオーバー時の動作を安定させる。フィンガの使用効率を良くして受信特性を向上する。

【解決手段】 ブランチ信号に割当てられているフィンガ数が目標フィンガ数以下であり、かつ、追加すべきパスが存在した場合には、第一に未使用フィンガ、第二に目標フィンガ数以上が割当てられているブランチ信号のうち最小レベルのフィンガの順番で入れ替えるフィンガを検索する。また、目標フィンガ数を満たしているが、さらに追加すべきパスがある場合には、未使用フィンガが有る場合は、未使用フィンガを使用し、有効フィンガしか無い場合には、当該ブランチ信号のフィンガ数は増やさない。



1

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 複数の基地局からのアナログ受信信号をデジタル変換して伝搬路の異なる複数のブランチ信号を出力する AD 変換部と、

複数の前記ブランチ信号のそれぞれについて遅延プロファイルにしたがってフィンガ割当を指定するパスサーチ部と、

このパスサーチ部のフィンガ割当の指定にしたがって複数の前記ブランチ信号がそれぞれ割当てられる複数のフィンガ部と、

このフィンガ部からそれぞれ得られ互いに遅延分散した複数の信号パワーを最大比合成するレーク合成部とを備えた CDMA 受信装置において、

前記パスサーチ部は、

複数の前記ブランチ信号にそれぞれ対応して設けられ複数の前記ブランチ信号の遅延プロファイルから複数の前記ブランチ信号のそれぞれの相関ピークを検出しそれぞれそのピーク情報を発生するピーク検出部と、

複数の前記ブランチ信号に対応して設けられ前記ピーク情報にしたがって複数の前記ブランチ信号の複数の前記フィンガ部へのフィンガ割当をそれぞれ行い複数の前記フィンガ部のそれぞれのバスタイミングを出力するフィンガ割当部と、

このバスタイミングにしたがって複数の前記ブランチ信号について複数の前記フィンガ部の個々に割当てられるフィンガ数が同等となるように目標フィンガ数を設定し前記フィンガ部にそれぞれ割当てられるフィンガ数および各フィンガのブランチ番号およびそのタイミング情報をそれぞれ前記フィンガ割当部にフィードバック指定するフィンガ分配部とを含むことを特徴とする CDMA 受信装置。

【請求項 2】 前記フィンガ分配部は、ブランチ信号の追加が発生したときには追加されるブランチ信号をその時点における未使用フィンガまたは受信品質の低い無効フィンガに割当てて手段を含む請求項 1 記載の CDMA 受信装置。

【請求項 3】 複数の基地局からのアナログ受信信号をデジタル変換して伝搬路の異なる複数のブランチ信号を出力し、この複数のブランチ信号のそれぞれについて遅延プロファイルにしたがってフィンガ割当を指定し、このフィンガ割当の指定にしたがって複数の前記ブランチ信号をそれぞれ複数のフィンガに割当て、このフィンガからそれぞれ得られ互いに遅延分散した複数の信号パワーを最大比合成する CDMA 受信方法において、複数の前記ブランチ信号の遅延プロファイルから複数の前記ブランチ信号のそれぞれの相関ピークを検出しそれぞれそのピーク情報を発生し、複数の前記ブランチ信号の複数の前記フィンガへのフィンガ割当を前記ピーク情報にしたがってそれぞれ行い複数の前記フィンガのそれぞれのバスタイミングを出力し、このバスタイミングにしたがって複数の前記ブランチ信号について複数の前記

2

フィンガの個々に割当てられるフィンガ数が同等となるように目標フィンガ数を設定し、前記フィンガ割当の際にそれぞれの前記フィンガに割当てられるフィンガ数および各フィンガのブランチ番号およびそのタイミング情報をそれぞれフィードバック指定することを特徴とする CDMA 受信方法。

【請求項 4】 ブランチ信号の追加が発生したときには追加されるブランチ信号をその時点における未使用フィンガまたは受信品質の低い無効フィンガに割当てて請求項 3 記載の CDMA 受信方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、移動無線通信装置に利用する、特に移動局装置の受信回路に利用する。本発明は、CDMA（符号分割多元接続）方式の受信装置に関する。本発明は、複数の基地局からの信号を受信する移動局装置が、それまで信号を受信していた基地局からの信号受信を継続しながら他の基地局にハンドオーバーを実行するダイバーシティ・ハンドオーバー方式の改良に関する。本発明は、受信検出される多数の受信信号ブランチを限られた数のフィンガに割当ててするための新しい制御論理に関する。本発明は、ハンドオーバーに際して、多数のブランチ信号を入力とするレーク（RAKE・熊手）受信回路が、同期はずれを起こす可能性を少なくして安定に受信を継続するための改良に関する。

【0002】

【従来の技術】移動局装置が複数の基地局間を移動する際のハンドオーバーには、最大 3 つのセルまたはセクタ

（以下ブランチ信号または BH と記述）の遅延プロファイルを測定して、マルチパスを検出する必要がある。ハードウェア規模を削減するために、限られたフィンガ数でダイバーシティハンドオーバーを行う際、各ブランチ信号へのフィンガ配分は以下のように行っている。

【0003】その一つは固定割当方式であり、図 6 に要部ブロック構成を示す。ハンドオーバーにはきまったフィンガに当該ブランチ信号を割当てて。図 6 に示すように、複数のブランチ信号が起動されている場合には、1 ブランチ信号分のパスサーチ処理を独立に 3 ブランチ信号分行う。各ブランチ信号で選択したパスを図 7 に示すように、あらかじめ決められた割当パターンにしたがって各フィンガに割当てて。

【0004】他には、適応割当方式があり、図 8 に要部ブロック構成を示す。各ブランチ信号で検出したパスを SNR（Signal to Noise Ratio）もしくは受信レベルが高い順にフィンガへ割当てて。すなわち、各ブランチ信号毎にピーク検出を行った後、全ブランチ信号で検出したピークをレベルもしくは SNR の高い順にソーティングを行う。ソーティング後の全ピーク情報を元に同期判定を行う。よって、各ブランチ信号に割当てられるフィンガ数はパスの状態により変化する。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】上記固定割当方式のメリットおよびデメリットを以下に示すと、

【メリット】ブランチ信号の追加または削除のとき以外には、各フィンガが受信するブランチ信号を切替える必要がない。

【デメリット】ブランチ信号の追加または削除のときに使用するフィンガが切替わるため、瞬断が起こる可能性がある。

【0006】また、上記適応割当方式のメリットおよび 10
デメリットを以下に示すと、

【メリット】SNR順にパスを割当てるため、合成効果は最も大きいと考えられる。また、固定割当てのようなブランチ信号の追加および削除のときの瞬断がない。

【デメリット】レベルまたはSNRが相対的に悪いブランチ信号に割当てられるフィンガ数が少なくなる、もしくは無くなる可能性があるため、当該ブランチ信号が同期はずれを起こす可能性がある。この場合には、シーケンスはブランチ信号を追加することを要求し続けるため、追加または削除のばたつきが生じる。このため、ハンドオーバー動作が安定しない。

【0007】以上のような固定割当方式および適応割当方式のメリットおよびデメリットを考慮して、それぞれの方式のデメリットを克服し、メリットのみを享受することができる新たな方式の開発が望まれている。

【0008】本発明は、このような背景に行われたものであって、ブランチ信号の追加および削除時の瞬断がなく、また、ハンドオーバー時の動作が安定し、さらに、フィンガの使用効率が良く、受信特性を向上できるCDMA受信装置およびCDMA受信方法を提供することを目的とする。

【0009】

【課題を解決するための手段】本発明は、ブランチ信号の有効パス数が当該ブランチ信号に割当てられているフィンガ数よりも大きく、かつ、全ブランチ信号に割当てられているフィンガ数が目標フィンガ数よりも小さいときに、追加するブランチ信号が発生したときには、未使用フィンガがあればこれを割当てて、未使用フィンガが無ければ、受信品質の低い等の理由で発生した無効フィンガを当該ブランチ信号用に変更する。ここで目標フィンガ数とは全フィンガを起動しているブランチ信号に等分配したときのブランチ信号あたりのフィンガ数を示す。

【0010】また、未使用フィンガが無い場合には、複数の他ブランチ信号に割当てられているフィンガ数同士を比較し、割当フィンガ数が最大となる他ブランチ信号に割当てられているフィンガ数が目標フィンガ数よりも大きければ、当該他ブランチ信号に割当てられている最小レベルのフィンガを当該ブランチ信号用に変更する。

【0011】すなわち、当該ブランチ信号に割当てられ

ているフィンガ数が目標フィンガ数以下であり、かつ、追加すべきパスが存在した場合には、第一に未使用フィンガ、第二に目標フィンガ数以上が割当てられているブランチ信号のうち最小レベルのフィンガの順番で入れ替えるフィンガを検索する。

【0012】また、目標フィンガ数を満たしているが、さらに追加すべきパスがある場合には、未使用フィンガが有る場合は、未使用フィンガを使用し、有効フィンガしか無い場合には、当該ブランチ信号のフィンガ数は増やさない。

【0013】このようなアルゴリズムにより、ブランチ信号の追加または削除の度に各フィンガが受信するブランチ信号を切替える必要がないために瞬断が発生せず、ハンドオーバー動作を安定させることができる。さらに、未使用フィンガを最優先に割当てることにより、フィンガの使用効率を改善して受信特性を向上させることができる。

【0014】すなわち、本発明の第一の観点は、複数の基地局からのアナログ受信信号をディジタル変換して伝搬路の異なる複数のブランチ信号を出力するAD変換部と、複数の前記ブランチ信号のそれぞれについて遅延プロファイルにしたがってフィンガ割当を指定するパスサーチャ部と、このパスサーチャ部のフィンガ割当の指定にしたがって複数の前記ブランチ信号がそれぞれ割当てられる複数のフィンガ部と、このフィンガ部からそれぞれ得られ互いに遅延分散した複数の信号パワーを最大比合成するレーク合成部とを備えたCDMA受信装置である。

【0015】ここで、本発明の特徴とするところは、前記パスサーチャ部は、複数の前記ブランチ信号にそれぞれ対応して設けられ複数の前記ブランチ信号の遅延プロファイルから複数の前記ブランチ信号のそれぞれの相関ピークを検出しそれぞれそのピーク情報を発生するピーク検出部と、複数の前記ブランチ信号に対応して設けられ前記ピーク情報にしたがって複数の前記ブランチ信号の複数の前記フィンガ部へのフィンガ割当をそれぞれ行い複数の前記フィンガ部のそれぞれのパスタイミングを出力するフィンガ割当部と、このパスタイミングにしたがって複数の前記ブランチ信号について複数の前記フィンガ部の個々に割当ててフィンガ数が同等となるように目標フィンガ数を設定し前記フィンガ部にそれぞれ割当ててフィンガ数および各フィンガのブランチ番号およびそのタイミング情報をそれぞれ前記フィンガ割当部にフィードバック指定するフィンガ分配部とを含むところにある。

【0016】前記フィンガ分配部は、ブランチ信号の追加が発生したときには追加されるブランチ信号をその時点における未使用フィンガまたは受信品質の低い無効フィンガに割当てて手段を含むことが望ましい。

【0017】本発明の第二の観点は、複数の基地局から

のアナログ受信信号をディジタル変換して伝搬路の異なる複数のブランチ信号を出力し、この複数のブランチ信号のそれぞれについて遅延プロファイルにしたがってフィンガ割当を指定し、このフィンガ割当の指定にしたがって複数の前記ブランチ信号をそれぞれ複数のフィンガに割当て、このフィンガからそれぞれ得られ互いに遅延分散した複数の信号パワーを最大比合成するCDMA受信方法である。

【0018】ここで、本発明の特徴とするところは、複数の前記ブランチ信号の遅延プロファイルから複数の前記ブランチ信号のそれぞれの相関ピークを検出しそれぞれそのピーク情報を発生し、複数の前記ブランチ信号の複数の前記フィンガへのフィンガ割当を前記ピーク情報にしたがってそれぞれ行い複数の前記フィンガのそれぞれのバスタイミングを出力し、このバスタイミングにしたがって複数の前記ブランチ信号について複数の前記フィンガの個々に割当てられるフィンガ数が同等となるように目標フィンガ数を設定し、前記フィンガ割当の際にそれぞれの前記フィンガに割当ててフィンガ数および各フィンガのブランチ番号およびそのタイミング情報をそれぞれフィードバック指定するところにある。

【0019】ブランチ信号の追加が発生したときには追加されるブランチ信号をその時点における未使用フィンガまたは受信品質の低い無効フィンガに割当てることが望ましい。

【0020】

【発明の実施の形態】本発明実施例のCDMA受信装置の構成を図1および図2を参照して説明する。図1は本発明実施例のCDMA受信装置のブロック構成図である。図2は本発明実施例のバスサーチ部のブロック構成図である。

【0021】本発明の第一の観点は、図1に示すように、複数の基地局からのアナログ受信信号をディジタル変換して伝搬路の異なる複数のブランチ信号を出力するAD変換部3と、複数の前記ブランチ信号のそれぞれについて遅延プロファイルにしたがってフィンガ割当を指定するバスサーチ部6と、このバスサーチ部6のフィンガ割当の指定にしたがって複数の前記ブランチ信号がそれぞれ割当てられる複数のフィンガ部4と、このフィンガ部4からそれぞれ得られ互いに遅延分散した複数の信号パワーを最大比合成するレーク合成部5とを備えたCDMA受信装置である。

【0022】ここで、本発明の特徴とするところは、バスサーチ部6は、図2に示すように、複数の前記ブランチ信号にそれぞれ対応して設けられ複数の前記ブランチ信号の遅延プロファイルから複数の前記ブランチ信号のそれぞれの相関ピークを検出しそれぞれそのピーク情報を発生するピーク検出部10-1～10-3と、複数の前記ブランチ信号に対応して設けられ前記ピーク情報にしたがって複数の前記ブランチ信号の複数のフィンガ

部4へのフィンガ割当をそれぞれ行い複数のフィンガ部4のそれぞれのバスタイミングを出力するフィンガ割当部11-1～11-3と、このバスタイミングにしたがって複数の前記ブランチ信号について複数のフィンガ部4の個々に割当ててフィンガ数が同等となるように目標フィンガ数を設定しフィンガ部4にそれぞれ割当ててフィンガ数および各フィンガのブランチ番号およびそのタイミング情報をそれぞれフィンガ割当部11-1～11-3にフィードバック指定するフィンガ分配部12とを含むところにある。

【0023】フィンガ分配部12は、ブランチ信号の追加が発生したときには追加されるブランチ信号をその時点における未使用フィンガまたは受信品質の低い無効フィンガに割当てて。

【0024】本発明の第二の観点は、図1に示すCDMA受信装置に適用されるCDMA受信方法であって、複数の基地局からのアナログ受信信号をディジタル変換して伝搬路の異なる複数のブランチ信号を出力し、この複数のブランチ信号のそれぞれについて遅延プロファイルにしたがってフィンガ割当を指定し、このフィンガ割当の指定にしたがって複数の前記ブランチ信号をそれぞれ複数のフィンガに割当て、このフィンガからそれぞれ得られ互いに遅延分散した複数の信号パワーを最大比合成するCDMA受信方法である。

【0025】ここで、本発明の特徴とするところは、複数の前記ブランチ信号の遅延プロファイルから複数の前記ブランチ信号のそれぞれの相関ピークを検出しそれぞれそのピーク情報を発生し、複数の前記ブランチ信号の複数の前記フィンガへのフィンガ割当を前記ピーク情報にしたがってそれぞれ行い複数の前記フィンガのそれぞれのバスタイミングを出力し、このバスタイミングにしたがって複数の前記ブランチ信号について複数の前記フィンガの個々に割当てられるフィンガ数が同等となるように目標フィンガ数を設定し、前記フィンガ割当の際にそれぞれの前記フィンガに割当ててフィンガ数および各フィンガのブランチ番号およびそのタイミング情報をそれぞれフィードバック指定するところにある。

【0026】ブランチ信号の追加が発生したときには追加されるブランチ信号をその時点における未使用フィンガまたは受信品質の低い無効フィンガに割当てて。

【0027】以下では、本発明実施例をさらに詳細に説明する。図2に本発明実施例のバスサーチ部6の要部ブロック構成を示す。図2は三つのブランチを接続した例である。バスサーチ部6は伝搬路の遅延プロファイルを測定し、相関ピークの検出位置をフィンガ部4に指定する。ピーク検出部10-1～10-3では遅延プロファイルから相関ピークを検出し、フィンガ割当部11-1～11-3では当該基地局内でのフィンガ割当を決定する。

【0028】フィンガ分配部12では状況に応じて各ブ

10

20

30

40

50

ランチ信号用フィンガの割当て方（各ランチ信号のフィンガ数）を決定する。各ランチ信号に割当ててフィンガ数が同等となる目標フィンガ数を設定し、目標フィンガ数を満たすようにフィンガを分配する。また、目標フィンガ数を満たしている場合でも、受信品質の低下等により発生した無効フィンガがある場合は、目標以上のフィンガ数を割当ててを可能とする。

【0029】また、ランチ信号追加時はそれまで割当てていたフィンガがむやみに入れ替わらないように、未使用フィンガもしくは、最も受信レベル（またはSNR）が低い無効フィンガを選択して、追加ランチ信号用のフィンガに切り替える。

【0030】図3、図4、図5に本発明実施例の動作を示すフローチャートを示す。図3に示すように、フィンガの割振りを調整するため2ステップの処理を行う。図4に示すステップ1の処理では目標フィンガ数に満たないランチ信号がある場合の処理を行う。図5に示すステップ2の処理では目標フィンガ数を満たしているが、さらに追加すべきパスがある場合の処理を行う。図4および図5のNpath[BH_a]はランチ信号BH_aの有効パス数を表し、Nfinger[BH_a]、Nfinger[BH_b]、Nfinger[BH_c]はそれぞれランチ信号BH_a、BH_b、BH_cに割当てられているフィンガ数を表し、Nfinger[BH]は全ランチ信号に割当てられているフィンガ数を表し、Ntargetは目標フィンガ数を表す。ここで目標フィンガ数とは全フィンガを起動しているランチ信号に等分配したときのランチ信号あたりのフィンガ数を示す。

【0031】ステップ1の処理は図4に示すように、ランチ信号BH_aの有効パス数がランチ信号BH_aに割当てられているフィンガ数よりも大きく、かつ、全ランチ信号に割当てられているフィンガ数が目標フィンガ数よりも小さいときに、未使用フィンガがあれば、未使用フィンガをランチ信号BH_a用に変更する。未使用フィンガが無く、ランチ信号BH_bに割当てられているフィンガ数が、ランチ信号BH_cに割当てられているフィンガ数よりも大きいときに、ランチ信号BH_cに割当てられているフィンガ数が目標フィンガ数よりも大きければ、ランチ信号BH_bに割当てられている最小レベルのフィンガをランチ信号BH_a用に変更する。また、未使用フィンガが無く、ランチ信号BH_bに割当てられているフィンガ数が、ランチ信号BH_cに割当てられているフィンガ数以下のときに、ランチ信号BH_cに割当てられているフィンガ数が目標フィンガ数よりも大きければ、ランチ信号BH_cに割当てられている最小レベルのフィンガをランチ信号BH_a用に変更する。

【0032】すなわち、ステップ1では、当該ランチ信号に割当てられているフィンガ数が目標フィンガ数以下

下でかつ、追加すべきパスが存在した場合には、第一に未使用フィンガ、第二に目標フィンガ数以上を割当てられているランチ信号のうち最小レベルのフィンガの順番で入れ替えるフィンガを検索する。

【0033】図5に示すステップ2の処理では、未使用フィンガがある場合は、そのフィンガを使用し、有効フィンガしかない場合には、当該ランチ信号のフィンガ数は増やさない。

【0034】フローチャート上では、処理の簡略化のため、ランチ1用のフィンガが優先される形となるが、未使用フィンガへ割当てるパスはフィンガに割当てられていない全ランチ信号のパスのうち最大レベルのパスとしてもよい。

【0035】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、限られたフィンガを使ってダイバーシティハンドオーバーを行う際、ランチ信号の追加および削除時の瞬断がなく、また、各ランチ信号を比較的安定して受信できるようになるから、ハンドオーバー時の動作が安定する。さらに、未使用フィンガを他ランチ信号で利用できるから、フィンガの使用効率が良く、受信特性を向上することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明実施例のCDMA受信装置の要部ブロック構成図。

【図2】本発明実施例のパスサーチ部の要部ブロック構成図。

【図3】本発明実施例の処理手順を示すフローチャート。

【図4】ステップ1の処理手順を示すフローチャート。

【図5】ステップ2の処理手順を示すフローチャート。

【図6】固定割当て方式のシグナルフロー図（3ランチ信号／6フィンガー時）。

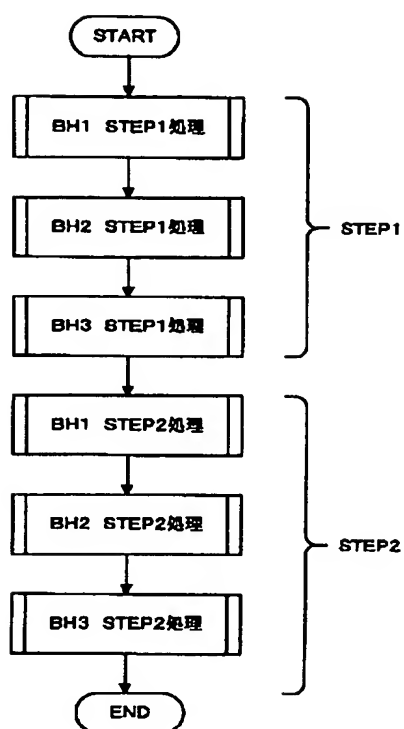
【図7】固定割当てパターン例を示す図。

【図8】適応割当て方式のブロック図（3ランチ信号時）。

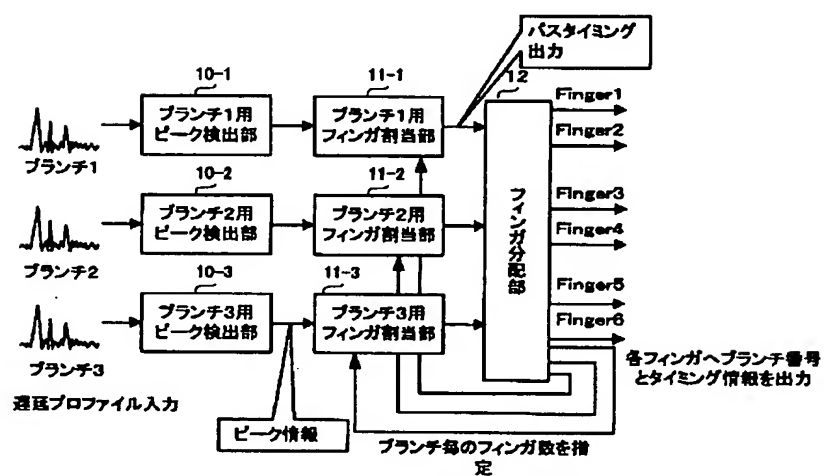
【符号の説明】

- 1 アンテナ
- 2 高周波受信回路部
- 3 AD変換部
- 4 フィンガ部
- 5 レーク合成部
- 6 パスサーチ部
- 10-1 ランチ1用ピーク検出部
- 10-2 ランチ2用ピーク検出部
- 10-3 ランチ3用ピーク検出部
- 11-1 ランチ1用フィンガ割当部
- 11-2 ランチ2用フィンガ割当部
- 11-3 ランチ3用フィンガ割当部
- 12 フィンガ分配部

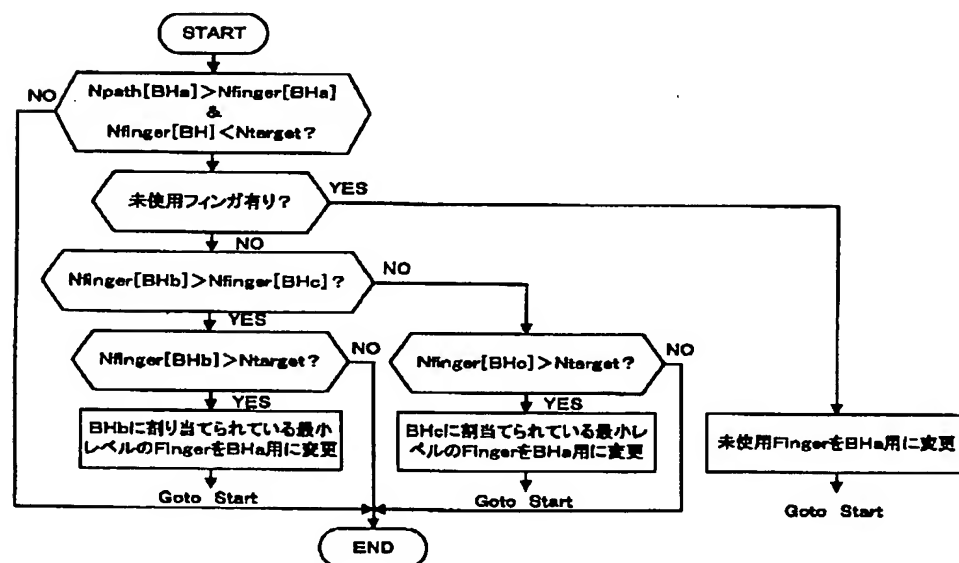
【图 3】



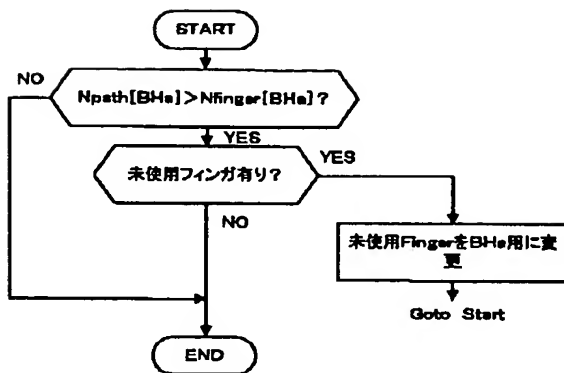
【图 2】



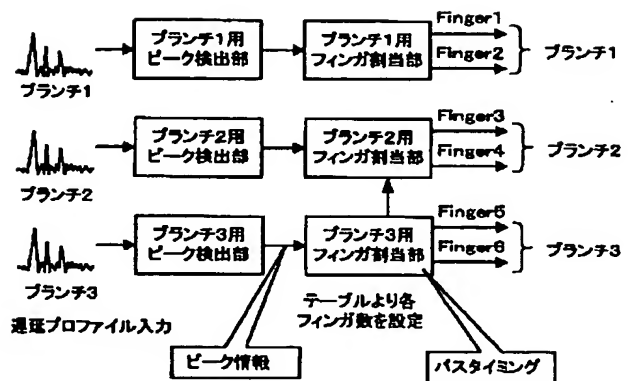
【例 4】



【図5】



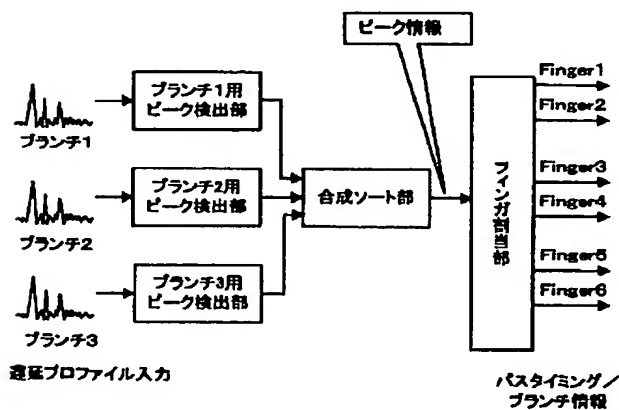
【図6】



【図7】

Channel Open/Close			フィンガ割当					
BH1	BH2	BH3	Finger1	Finger2	Finger3	Finger4	Finger5	Finger6
Open	Close	Close	BH1	BH1	BH1	BH1	BH1	BH1
Close	Open	Close	BH2	BH2	BH2	BH2	BH2	BH2
Close	Close	Open	BH3	BH3	BH3	BH3	BH3	BH3
Open	Open	Close	BH1	BH1	BH1	BH2	BH2	BH2
Open	Close	Open	BH1	BH1	BH1	BH3	BH3	BH3
Close	Open	Open	BH2	BH2	BH2	BH3	BH3	BH3
Open	Open	Open	BH1	BH1	BH2	BH2	BH3	BH3

【図8】



フロントページの続き

(72)発明者 富依 豊
 東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株式会社内

(72)発明者 堤 憲之
 東京都千代田区永田町二丁目11番1号 株式会社エヌ・ティ・ティ・ドコモ内

(72) 発明者 小川 真資

東京都千代田区永田町二丁目11番1号 株
式会社エヌ・ティ・ティ・ドコモ内

F ターム(参考) 5K022 EE02 EE32

5K059 CC00 DD32 DD35